

Optical disk device

Patent number: CN1197530
Publication date: 1998-10-28
Inventor: HIDEKI SAGA (JP); HIROFUMI SUKEDA (JP)
Applicant: HITACHI LTD (JP)
Classification:
- international: G11B11/10; G11B7/00
- european:
Application number: CN19950197953 19950809
Priority number(s): CN19950197953 19950809

Abstract of CN1197530

A high-speed large capacity file system is build in which the track density is improved by applying a highly precise magnetic domain width control technique to a light pulse-irradiated magnetic fieldmodulation magneto-optical disk device which can be overwritten and is suitable for the improvement of the bit density. For the purpose, bipolar magnetic domains having edges of positive and negative polarities with respect to the direction of movement of a light spot are formed and the recording condition is optimized. Normal recording is carried out on the basis of the result of the optimization of the recording condition.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

G11B 11/10

G11B 7/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95197953.1

[43]公开日 1998 年 10 月 28 日

[11] 公开号 CN 1197530A

[22]申请日 95.8.9

[86]国际申请 PCT/JP95/01585 95.8.9

[87]国际公布 WO97/06530 日 97.2.20

[85]进入国家阶段日期 98.3.11

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72]发明人 助田裕史 嵯峨秀树

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所

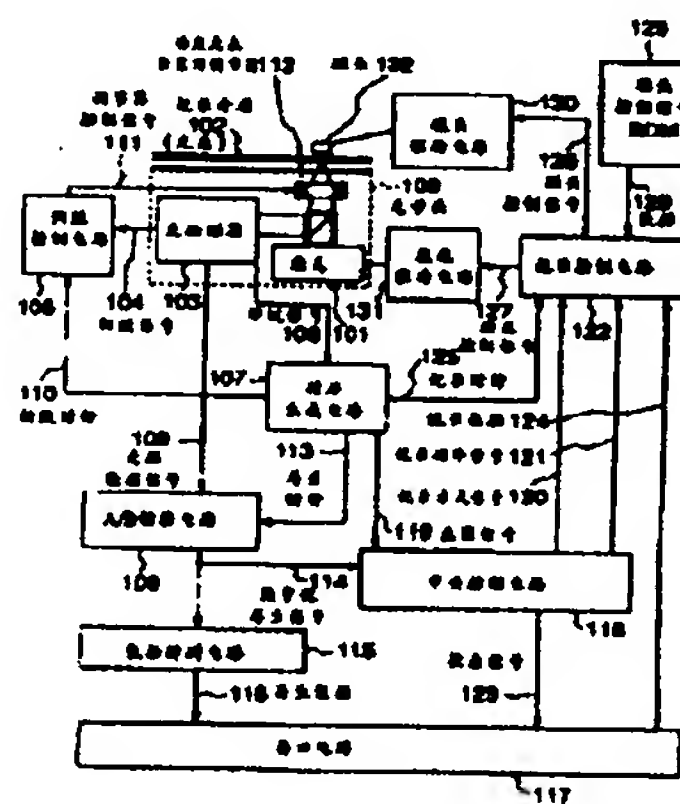
代理人 于 静

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 光盘装置

[57]摘要

对适于可用重写来提高位密度的光脉冲照射磁场调制光磁盘装置,适当应用高精度的磁区宽度控制技术来谋求提高光迹密度,高速地构筑大容量的文件系统。为此,使用试写用 ROM 的数据,相对于光点行进方向记录具有正反双极性边缘的双极性磁区,并进行记录条件最适化。以记录条件最适化的结果为依据进行正规的记录。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种光盘装置, 用于通过在记录介质 (102) 上形成光学的记录标记来进行信息记录, 其特征在于具有: 照射同步于记录时钟 (125) 的光脉冲的装置 (101); 施加与记录时钟同步且对应记录数据 (124) 的磁场的装置 (132); 控制该光脉冲的记录功率的装置 (118); 在记录介质上的特定的试写区域上记录试写模式 (128) 的装置 (122); 再生该试写模式的装置 (103); 根据该再生装置的输出控制上述记录功率的装置 (109)。
2. 一种光盘装置, 用于通过在记录介质 (102) 上形成光学的记录标记来进行信息记录, 其特征在于具有: 照射同步于记录时钟 (125) 的光脉冲的装置 (101); 控制该光脉冲的记录功率的装置 (118); 在记录介质上的特定的试写区域上记录试写模式的装置 (128); 再生该试写模式的装置 (103); 根据该再生装置的输出控制上述记录功率的装置 (109); 对记录介质上的任意光迹以及光迹之间进行存取的存取装置 (105)。
3. 权利要求 2 所记载的光盘装置, 其特征在于: 其具有擦除上述试写区域的光迹上的数据以及该光迹和该光迹的邻接光迹之间的数据的装置。
4. 一种光盘装置, 用于通过在记录介质 (102) 上形成光学的记录标记来进行信息记录, 其特征在于具有: 照射同步于记录时钟 (125) 的光脉冲的装置 (101); 控制该光脉冲的记录功率的装置 (118); 在记录介质上的特定的试写区域上记录试写模式的装置 (128); 再生该试写模式的装置 (103); 根据该再生装置的输出控制上述记录功率的装置 (109); 先进行上述试写模式的记录, 然后擦除进行了上述试写模式的记录的光迹上的数据以及该光迹两侧的光迹上的数据的装置 (122)。
5. 权利要求 1 所记载的光盘装置, 其特征在于: 其具有伴随磁区形成输出记录辅助脉冲的装置。
6. 权利要求 5 所记载的光盘装置, 其特征在于: 其具有将记录辅助功率设定在记录功率的大约 2 分之 1 的装置。
7. 权利要求 5 所记载的光盘装置, 其特征在于: 记录辅助脉冲是同步于记

录时钟的光停止。

8. 权利要求 1 所记载的光盘装置, 其特征在于: 其具有记录双极性磁区的装置。

9. 权利要求 8 所记载的光盘装置, 其特征在于: 其具有在双极性磁区之前记录擦除方向的磁区的装置。

10. 权利要求 8 所记载的光盘, 其特征在于: 其具有取入双极性磁区反极性边缘附近的电平的装置。

11. 权利要求 1 所记载的光盘, 其特征在于: 其具有取入过渡电平的装置。

12. 权利要求 1 所记载的光盘, 其特征在于: 其具有把在数据区不出现的记录模式记录到试写区域的装置。

说明书

光盘装置

本发明涉及在光记录介质上进行记录或者再生的信息记录再生装置，特别涉及适用于以磁场调制光磁记录方式在光盘上实现高密度记录/再生的方法及装置。

作为光盘的高密度化技术，磁场调制光磁记录再生方式过去就已被人们所知。

首先，作为过去例，对公开专利平 1 - 292603 号公报所记载的适用于连续光脉冲照射和磁场调制方式的光盘装置进行说明。在该装置中，使用采样伺服格式的光盘，并从被预格式化的时钟生成用凹坑列来获得时钟信号。

如图 8 所示那样，边照射与时钟信号 801 同步的高功率光脉冲 802，边同步于上述光脉冲 802 施加对应数据 803 的调制磁场 808 并记录磁区 804。另外，再生时用同样的时钟信号 801 进行数据 803 的检出。该方式的特点是，过大功率记录的磁区 805 或过小功率记录的磁区 806 的边缘间隔 807 不依赖于记录功率而是一致于一定的正常磁区 804 的边缘间隔 807。为此，可以总是以一定的边缘间隔 807 进行记录再生，能够适用于高位密度的记录和再生。

其次，作为在光调制边缘记录时构成问题的记录介质灵敏度变动的解决方法，对公开专利平 4 - 61028 号公告所记载的第 2 过去例进行说明。在第 2 过去例中，在记录介质上的规定位置设置试写用区域，对该试写用区域进行实际试写模式的记录。通过评价由此产生的再生信号进行记录功率·电平的最适化动作。

图 7 所示是在第 2 过去例中，记录条件最适化动作时的再生信号评价所需要的构成之一例。

如图 7 (a) 所示那样，作为试写模式使用由记录调制方式决定的最短/最长的记录标记/间隔重复模式 2 套交互组合的模式。如果编码方式使用 (1, 7) 调制方式，则最短或最长的记录标记/信息间隔长分别为 $2T_w$ 和

8Tw (这里, Tw 表示通道·位长, 即记录标记的最短变化长, 亦即检出窗口宽度。)。如果设记录码列的位长为 0.53 微米, 则最短记录标记/信息间隔长为 0.75 微米, 最长记录标记/信息间隔长为 3.0 微米。如果使用的激光波长为 780nm, 透镜的 NA 为 0.55, 则来自最长的记录标记/信息间隔 (各 8Tw 长) 的重复模式 (以下称为‘最疏模式’) 的再生信号振幅几乎只由记录标记的宽度决定, 信号的上升沿/下降沿位置对应于记录标记的边缘位置。而来自最短的记录标记/信息间隔 (各 2Tw 长) 的重复模式 (以下称为‘最密模式’) 的再生信号因记录标记/信息间隔长几乎等于再生光点直径的 1/2, 所以, 与最疏模式相比振幅减少。另外, 再生信号振幅的中心电平受到来自前后记录标记的光学的干涉, 向记录标记的存在侧位移。该位移量受到来自记录标记的长度和宽度双方的影响, 长宽越宽则记录标记越变大。因此, 在可以不依赖记录标记长且记录标记的宽度大致一定地进行记录控制的同时, 使最密模式的再生信号中心电平和由比再生光点直径更长的记录标记/信息间隔 (例如最疏模式) 决定的振幅的中心电平相一致地进行最适化 (最佳化) 记录功率·电平。

图 7 (b) 的构成是示于同一公报中的, 由表示上包络线和下包络线的信号电平的平均值求出来自最密/最疏模式的再生信号振幅中心电平的构成。其由峰值·保持电路 704 和谷底·保持电路 705 保持来自最密模式的再生信号 701 的峰值·电平和谷底·电平, 用采样·保持电路 707 保持其平均电平并用之触发最密模式检出选通门 702。同样地, 用采样·保持电路 706 保持来自最疏模式的再生信号平均电平并用之触发最疏模式检出选通门 703。设各自的值为 V1 和 V2, 可以通过利用差动放大电路 708 计算 $V1 - V2$ 获得再生信号评价结果信号 713 (ΔV 信号: $\Delta V = V1 - V2$)。还有, 在最疏模式中, 即便是记录条件多少偏离最适条件且多少破坏了记录标记/信息间隔长的平衡, 其再生信号振幅中心电平也几乎不发生变化。

因此, 作为由再生信号评价记录条件的方法, 图 7 (c) 的构成也示于该公报中。使用比最疏模式的再生信号频率更低的适当的频率作为截止频率的低通滤波器 709, 分别采样·保持最密/最疏模式的信号电平并生成再生信号评价结果信号 714 (ΔV 信号)。使记录功率·电平变化让该 ΔV 为 0, 进行记录功率条件的最适化 (最佳化)。其结果, 可以总是用大致一定的

磁区宽度进行记录。

图9以流程图的形式示出第2过去例中记录条件最适化动作的基本顺序。这里，作为试写模式假定作为记录介质的光盘有最密/最疏模式。如果开始记录条件最适化动作，则首先擦除设置在记录介质中的规定位置上的试写用区域，准备下一个写入动作。如果转到写入动作，则以每个记录介质上构成记录管理单位的记录区域（如扇区）的各不相同的记录条件记录规定的试写模式。结束记录动作后，评价每个区间的再生信号，确定最接近最适记录条件的记录条件。为对应半径方向上的记录条件的差别，在介质上每一个适当的半径位置（如内周、中周、外周或者记录区段）进行以上的动作，并结束试写动作。

近年来，计算机的外部记录装置等有望实现高速化和高密度化。正如在过去的技术方面所说明的那样，光脉冲照射的磁场调制光磁记录方式因其可以重写且又能提高位密度，所以，是非常有希望的记录方式。而且，该方式具有即使记录功率变动，但因其磁区的边缘间隔不发生变化，从而再生信号波形也不易受到影响的优点。

但是，因为再生信号过于稳定，所以，存在即使投入过大的功率使磁区宽度过于变宽也难于检知到的缺点。这是阻碍提高光迹密度的重大问题。即便使用示于第2过去例的方法进行试写，因其上述再生信号评价结果信号（ ΔV 信号）在原理上不发生变化，所以也不可能用正确的磁区宽度进行记录。特别是对用过大的功率进行记录的情况，还存在会破坏邻接光迹的数据的危险。要避免邻接光迹的数据的破坏，就不能不确保足够的光迹宽度，从而，也就不能期望由此再高的高密度化。另外，还会出现相对具有不同记录灵敏度的介质，装置不能找到最适功率这样的涉及介质互换的问题。

如上这样，在过去的磁场调制记录方式中，存在涉及不能充分提高光迹密度以及介质互换性的问题。

本发明的目的在于在缩小记录标记宽度实现利用窄光迹化来提高面记录密度的同时，还能抑制记录再生装置的记录再生偏差。

上述目的利用下述过程实现，即预先用和通常的信息记录不同的方法在记录介质的规定位置处进行试写，对应利用试写得到的磁区尺寸信息调整

该脉冲的光输出功率，在确认了记录介质和进行记录的装置的适应性的前提下，开始正规的信息的记录。

在利用光学式信息记录再生装置进行记录再生时，通过用对磁区尺寸乃至记录标记尺寸的检测灵敏度高的记录方式进行试写，并以其结果为基础用稳定的记录方式进行正规的信息记录，可以正确地控制磁区尺寸乃至记录标记尺寸，以及磁区乃至存储标记的宽度。即使是对于具有各种各样记录灵敏度的记录介质，也可以设定最适的记录功率。利用以上方法，可以在光学式信息记录再生装置中实现大幅度的记录密度的提高。

图 1 是本发明中的装置构成框图；

图 2 是本发明之记录控制电路的动作波形图；

图 3 是本发明之激光驱动电路的电路图；

图 4 是说明本发明之试写方式的概念图；

图 5 是说明本发明中最适状态寻找方法的概念图；

图 6 是表示本发明中试写例的概念图；

图 7 是说明试写方式的过去例的波形图；

图 8 是表示光脉冲调制磁场调制记录之一例的概念图；

图 9 是试写动作顺序的流程图；

图 10 是简易型试写动作的概念图。

用于实施发明的最佳形态

下面，说明本发明之实施例。

图 1 是本发明的装置构成之一例的方框图。光学头 100 把由激光器 101 射出的激光聚焦到记录介质（光盘）102 上。记录介质 102 的形态不限于光盘，磁带或磁卡等都可以是完全一样的构成。在记录介质 102 处反射的激光被引导到光检测器 103 并利用众所周知的技术变换成种种电学信号。电学信号中，伺服信号 104 被导入伺服控制电路 105，凹坑 106 被导入时序生成电路 107；进而，光磁数据信号 108 被导入 A/D 变换电路 109。

合并输入基于信息间隔信号 106 在时序生成电路 107 生成的伺服时钟 110 和伺服信号 104 的伺服控制电路 105 输出调节器控制信号 111。调节器控制信号 111 被传给光点位置确定用调节器 112，并在记录介质 102 上进行光点位置的确定。

在通常的信息再生时，A/D变换电路109按由时序生成电路107生成的再生时钟113的时序数字化光磁数据信号108，并输出数字化再生信号114。数字化再生信号114在数据辨识电路115被变换成再生数据116，并被输出到接口电路117。

在通常的信息记录时，中央控制电路118根据时序生成电路107生成的盘区信号119，把表示通常记录状态的记录模式信号120和记录功率信号121同时输出给记录控制电路122。另外，中央控制电路118还把表示正在记录的状态信号123输出给接口电路117。此时，记录数据124被从接口电路117输入到记录控制电路122，并作为同步于记录时钟125的磁头控制信号126以及激光控制信号127输出。激光控制信号127是表示与记录时钟110同步的一定周期的连续脉冲序列和功率的信号，磁头控制信号126则是使记录数据信号124延迟并将其位相一致于激光控制信号127的信号。其结果，从磁头132及激光器101可以得到分别如图8所示那样的光脉冲802以及调制磁场808。

下面说明进入了试写模式时的本发明之装置的概略动作例。

如果通过打开装置的电源等初始化装置，则中央控制电路110首先判断装置是否已设置有记录介质102，若没有记录介质102便保持原状呈等待状态。如果已设置有记录介质102，则为确认记录介质102和装置的适应性而进行记录条件最适化动作。下面，具体说明装置的动作。当光点定位于记录介质102上的特定试写用区域时，时序生成电路107根据凹坑信号106，把到达了上述试写区域的情况作为盘区信号119通知给中央控制电路118。接收到上述盘区信号119的中央控制电路118将表示试写模式的记录模式信号120传送给记录控制电路122。

接收到记录模式信号120的记录控制电路122开始基于和通常记录不同的、不是来自接口电路117的记录数据124而是试写数据ROM128的数据129进行记录。这里，上述试写数据ROM128中保存有“0”连续数据及记录条件最适化用数据（试写模式）。首先，记录控制电路122根据“0”连续数据，输出指示擦除方向的施加磁场的磁头控制信号126和指示连续光脉冲照射的激光控制信号127。磁头驱动电路130及激光驱动电路131分别根据磁头控制信号126和激光控制信号127对试写用区域进行擦除。

在记录磁区的擦除时不能确保足够的激光功率而有记录磁区的消除残余存在时，通过不仅在通常的光迹上，而且在连邻接光迹的中间区域也加上道跟踪伺服并进行擦除动作，可以获得完全的擦除状态。

对于记录磁区被擦除的试写区域，试写数据 ROM128 输出记录条件最适化用的数据 129（试写模式），并开始进行记录条件最适化动作。在记录条件最适化动作中，中央控制电路 118 在介质上实际记录后述的规定的试写模式，并根据来自该部分的数字化再生信号 114 的评价结果确定最适记录条件。还有，按适当的时间间隔，或者在记录介质被交换时也实施记录条件最适化动作。通过这样一连串的动作可以稳定地形成宽度大致一定的磁区，提高装置的可靠性。

利用图 10 对简易的最适记录条件寻找方法进行说明。即，同步于由预置凹坑列生成的时钟信号 151 连续进行高功率光脉冲 154 的照射，与上述光脉冲 154 同步施加对应数据 152 的调制磁场 153 并记录磁区 155 乃至 157。此时，可足够长地设置数据 152 中的“0”连续以及“1”连续。

从利用试写记录的磁区 155 乃至 157 可以分别再生光磁数据信号 165 乃至 167。将这些光磁信号 165 乃至 167 与再生用时钟信号 158 同步并进行 A/D 变换，得到数字化再生信号 114 的一部分 V11、V12、V13、V14、V15、V16、V17。这些信号被分为擦除电平 V11、过渡电平 V12 乃至 V14、记录电平 V15 乃至 V17。伴随利用记录功率变化造成的磁区边缘偏移，过渡电平在 V12 乃至 V14 之间大幅变化。与之相反，记录电平 V15 乃至 V17 则不怎么变化。此时，擦除电平和记录电平必须分别为不饱和电平。为此，需要比光点直径更足够长地设定各个试写模式。

中央控制电路 118 取入 V11 ~ V17 的数字化再生信号 114，计算 $(\text{过渡电平} - \text{擦除电平}) / (\text{记录电平} - \text{擦除电平})$ 。进而，中央控制电路 118 可以由利用计算得到的 $(\text{过渡电平} - \text{擦除电平}) / (\text{记录电平} - \text{擦除电平})$ 的值，估计出利用试写所记录的磁区尺寸。

这里， $(\text{过渡电平} - \text{擦除电平}) / (\text{记录电平} - \text{擦除电平})$ 的值为比 0 大比 1 小的数。例如，对图 10 的情况，对应目标的磁区尺寸的 $(\text{过渡电平} - \text{擦除电平}) / (\text{记录电平} - \text{擦除电平})$ 的目标值为 0.5 左右。中央控制电路 118 边扫描记录功率 408 边进行试写，从其再生结果中选择（过渡电平

- 擦除电平) / (记录电平 - 擦除电平) 的值最接近 0.5 时的记录功率作为最适记录功率。但是, 由于该 (过渡电平 - 擦除电平) / (记录电平 - 擦除电平) 的值因时钟信号 153 及 158 的偏移而受到影响, 所以, 需要稳定的时钟信号 153 及 158。

如上这样, 用示于图 10 的简易的方法, 可以找到形成宽度大致一定的磁区 (记录标记) 的记录条件。

根据图 2 及图 3 进一步示出关于高精度的试写方式。

在此, 说明图 1 中试写模式中的记录控制电路 122 的动作以及与之对应的激光驱动电路 131 的动作。记录控制电路 122 在试写区域擦除动作之后, 进行基于保存在试写数据 ROM128 中的数据 129 (试写模式) 的记录动作。对光迹间隔特别狭小的记录介质 102 的情况, 如果在与进行试写的光迹的最接近的光迹上不进行试写, 则来自试写过的光迹的光磁数据信号 108 不相互干涉。

图 2 示出记录时钟 125 和数据 129 的例子。数据 129 延迟 1 个时钟左右, 成为延迟数据 201。利用延迟数据 201 的下降沿定时 202 打开 2 个时钟左右的选通脉冲, 成为选通信号 203。然后, 反转选通信号 203, 得到反转选通信号 204。取该反转选通信号 204 和记录时钟 125 的“与”便得到记录脉冲 205。

选通信号 203 原封不动成为图 3 的记录辅助脉冲 301。此外, 还得到把从中央控制电路 118 接收来的记录功率信号 121 减低到二分之一的记录辅助功率信号 302。记录控制电路 122 把上述的记录脉冲 205、记录功率信号 121、记录辅助脉冲 301、记录辅助功率信号 302 作为激光控制信号 127 输出给激光驱动电路 131。记录功率信号 121、记录辅助功率信号 302 被分别输入到恒流电路 304 和恒流电路 305, 并设定电流值 I_2 和电流值 I_3 。在此, 恒流电路 303 一直流动有再生用偏置电流 I_1 。另外, 记录脉冲 205、记录辅助脉冲 301 分别开闭电流开关 306 和电流开关 307, 作为结果, 激光器 101 发出图 2 的光脉冲 206。还有, 记录控制电路 122 还考虑在磁头驱动电路 130 的延迟并延迟数据 129, 得到磁头控制信号 126。该磁头控制信号 126 被输入到磁头驱动电路 130, 并由磁头 132 产生调制磁场 207。

利用图 4, 对通过施加光脉冲 206 和调制磁场 207 所形成的磁区形状 401

进行说明。

实际中，紧跟记录脉冲 402 之后，不使介质温度上升到记录温度地导入不与记录直接相关的记录辅助脉冲 403。通过该记录辅助脉冲 403 的导入，可以记录和通常记录的极性 405 相比曲率具有反极性 406 的边缘形状的磁区，即双极性磁区 404。记录辅助功率 407 虽然可以是 0，但如果把记录辅助功率 407 设定为记录功率 408 的 2 分之 1 则均衡较好。亦即，记录辅助脉冲 403 的 1 位脉冲宽度是记录脉冲 402 的 1 位脉冲宽度的 2 倍，且由于记录辅助功率 407 是记录功率 408 的 2 分之 1，所以，可以同等地设定记录辅助脉冲 403 和记录脉冲 402 的 1 位的光能量。换言之，由于在两者之间存在由一个脉冲产生的最高到达温度的差别，所以，形成磁区的只是记录脉冲 402 的情况，但记录辅助脉冲 403 的情况对连续部分的热的影响量也和记录脉冲 402 一样。为此，由一个记录脉冲产生的磁区尺寸总是同通常记录的情况相等。

在图 4 例中，由于进一步在双极性磁区 404 之前利用记录脉冲 402 形成有用白色的圆描画的擦除方向的磁区 409，所以，即使在记录辅助脉冲 403 给予的热的影响和记录脉冲 402 给予的热的影响存在严密差异时，也可以大幅地压缩该热的影响之差。用以上这样的做法所形成的磁区形状 401 具有尽管记录方式和通常记录不同，但磁区宽度 W 却和通常记录的情况相等，且随着记录功率 408 的变化只有磁区的边缘间隔 410 发生变化的特点。在此，过大功率记录的磁区形状 411 和过小功率记录的磁区形状 412 示于图 4 的下方。

利用图 5 对最适记录条件的寻找方法进行说明。从利用试写所记录的磁区 501 再生出来的光磁数据信号 503 示于图 5。在按再生时钟 502 A/D 变换该光磁数据信号 503 后的数字化再生信号 114 中， V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 、 V_6 、 V_7 、 V_8 引人注目。中央控制电路 118 取入 $V_1 - V_8$ 的数字化再生信号 114，并计算以下的数值。即，计算双极性磁区 404 的平均电平 $A = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) / 4$ 和连续信息间隔 504 的电平 $B = (V_5 + V_6) / 2$ 以及连续磁区 505 的电平 $C = (V_7 + V_8) / 2$ 。进而，中央控制电路 118 可以由利用计算得到的 $(C - A) / (C - B)$ 的值估计利用试写所记录的磁区尺寸 506。

这里, $(C - A) / (C - B)$ 的值为比 0 大比 1 小的数。例如, 假定对应目标的磁区尺寸 506 的 $(C - A) / (C - B)$ 的目标值为 0.5。则中央控制电路 118 边扫描记录功率 408 边进行试写, 从其再生结果中选择 $(C - A) / (C - B)$ 的值最接近 0.5 时的记录功率作为最适记录功率。如果想把磁区宽度 W 设定小, 则最好设小 $(C - A) / (C - B)$ 的目标值, 反之, 如果想把磁区宽度 W 设定大, 则最好把 $(C - A) / (C - B)$ 的目标值设大。

另外, 通过计算磁区偏差电平 $D = (V_1 - V_2 + V_3 - V_4) / 2$, 及进而计算 $D / (C - B)$, 可以检出再生时钟 502 的时序和所记录的磁区位置的偏差。所谓再生时钟 502 的时序和所记录的磁区位置的偏差, 实际就是记录介质 102 上磁区中心的绝对位置的偏差。因此, 在上述绝对位置的偏差成为问题时, 最好利用试写得到使 $D / (C - B)$ 一定或者最小这样的条件。

虽然在该实施例说明的双极性磁区 404 是利用单一脉冲记录的结果, 但利用多个脉冲列记录的结果也没关系。还有, 双极性磁区 404 孤立于其他的磁区被记录下来也没关系。在高精度的试写时所需要的是象用光调制记录方式所记录的磁区那样, 相对于光点行进方向记录具有正反双极性边缘的双极性磁区 404。另外, 连续磁区电平 C 和连续信息间隔电平 B 的检出以外在再生时所需要的是当光点到达正反双方的边缘 405、406 附近时, 从按再生时钟 502 的时序取入的光磁数据信号 503 中检测出双极性磁区 404 的平均电平 A 。进一步说, 只要光点有一半左右压到反极性 406 的边缘时, 就可以与再生时钟 502 的时序同步取入光磁数据信号 503, 获得与所记录的磁区尺寸 506 相关的信息。

图 6 示出其他例。既可以把试写自身全部作为光调制记录, 也可以把记录波形做成用图 6 示出的那样的形状。但是, 该场合需要在 $(C - A) / (C - B)$ 的目标值的设定上加以注意。例如, 在用调制磁场 604 和光脉冲 605 记录了磁区 606 时, 因为利用记录修正使磁区尺寸一致了, 所以, $(C - A) / (C - B)$ 的目标值同图 5 的情况一样设定在 0.5 左右既可。还有, 在用调制磁场 601 和光脉冲 602 记录的磁区 603 的情况, 因为双极性磁区 607 的尺寸小, 所以, 需要把 $(C - A) / (C - B)$ 的目标值设定小。

如上这样, 通过试写曲率具有反极性的边缘形状的磁区, 通常记录可以

在记录介质上稳定且高精度地形成宽度一定且形状可以控制的磁区（记录标记）。因此，即便将记录介质102的光迹间隔变窄，也可以保持记录再生的可靠性。

利用本发明，可以获得下面这样的效果：即，可以抑制因记录介质供给源的不同及膜厚变动或环境温度变动而造成的记录灵敏度偏差以及由记录再生装置产生的记录灵敏度变动，在提高记录再生装置和记录介质的适合性的同时，可以高精度地控制记录标记，提高记录再生装置的可靠性及其存储容量。

图 1

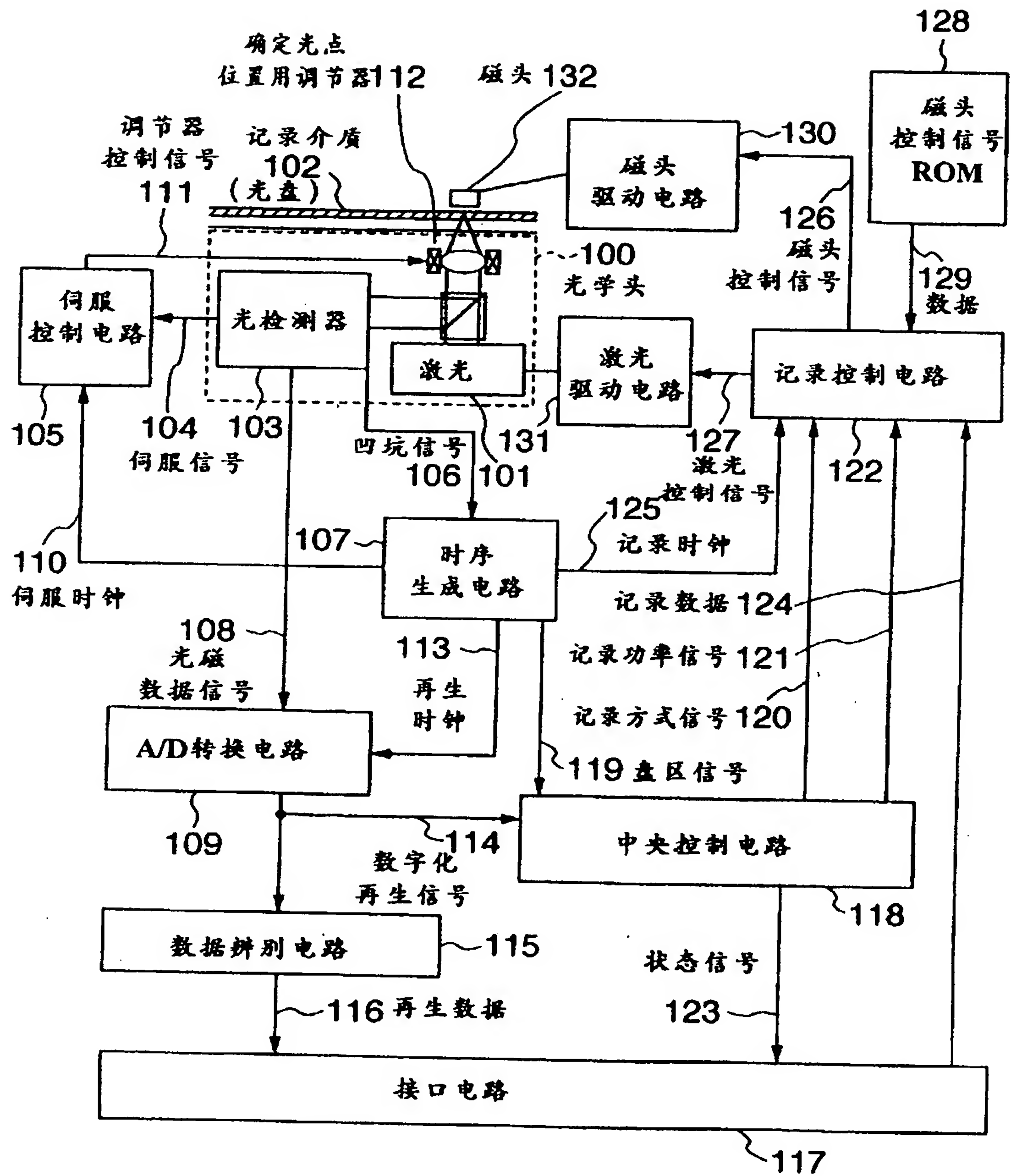


图 2

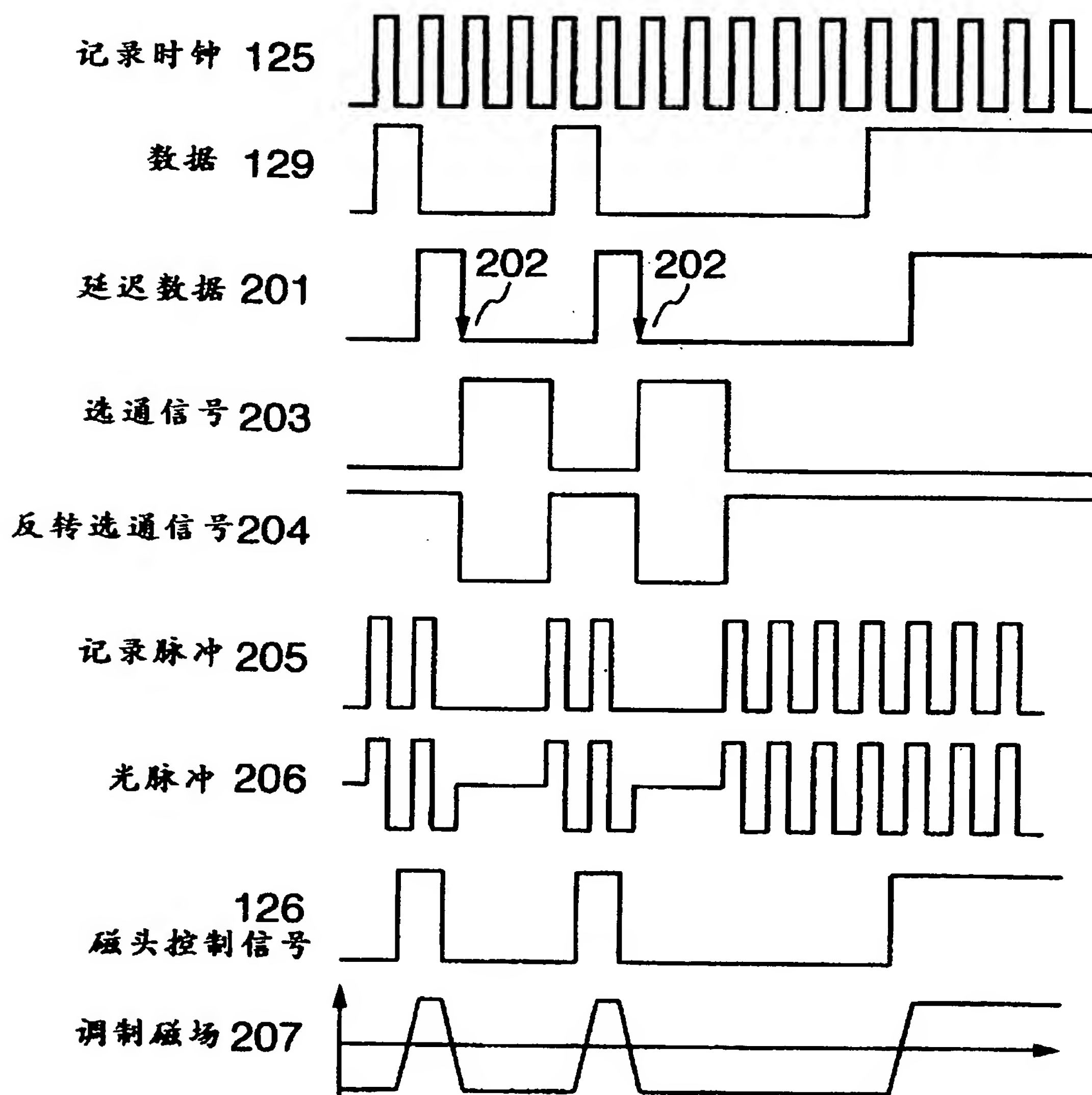


图 3

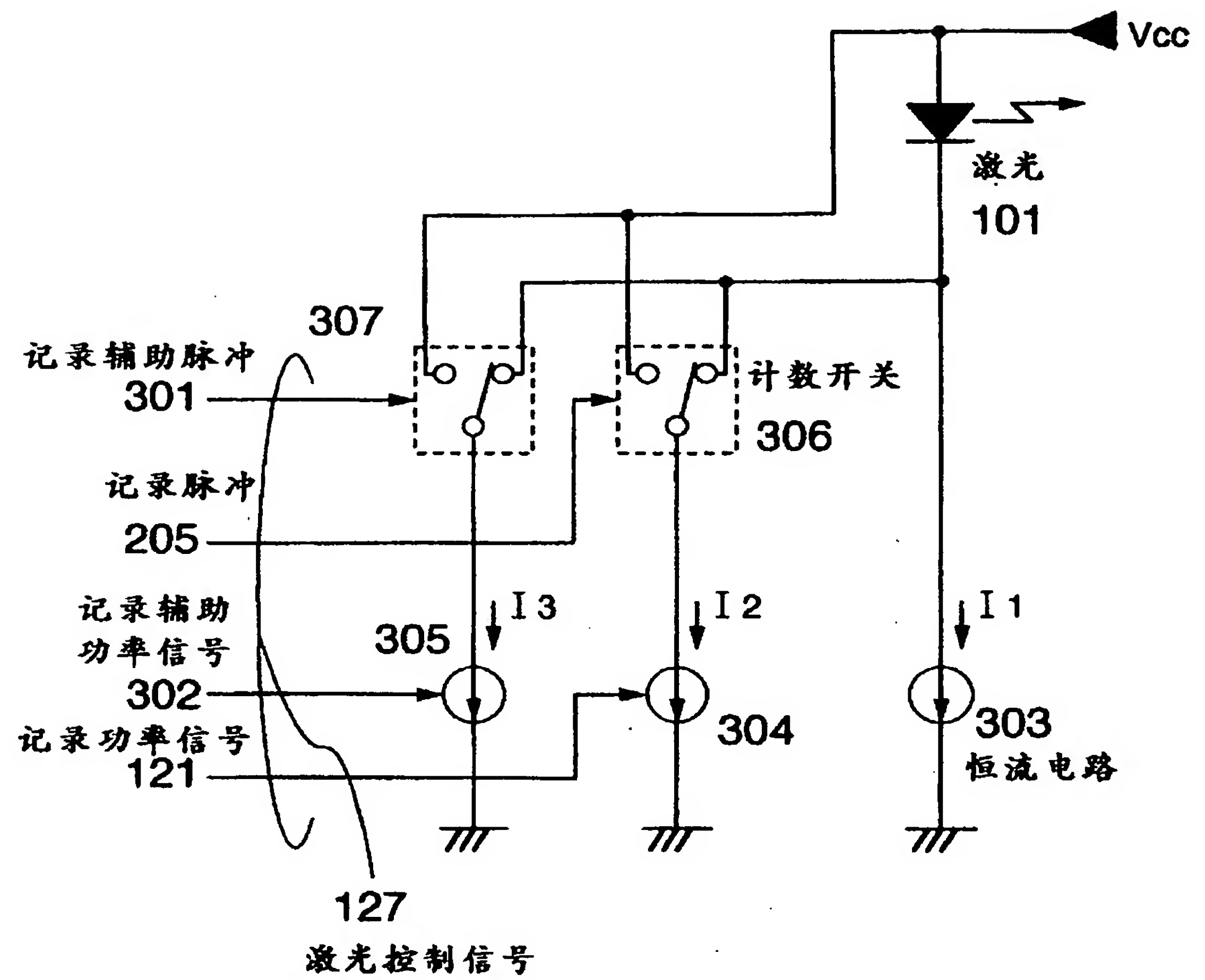


图 4

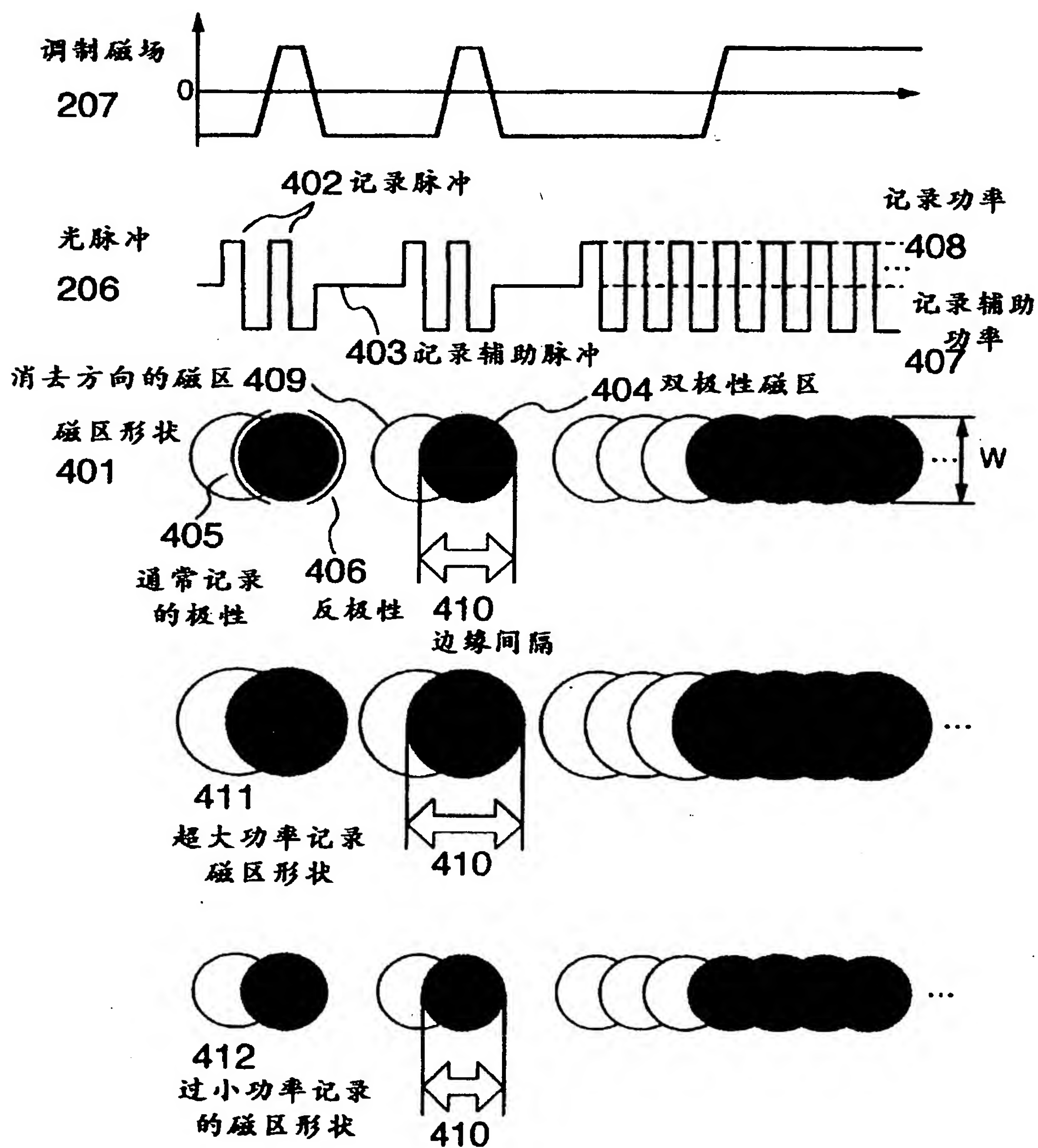


图 5

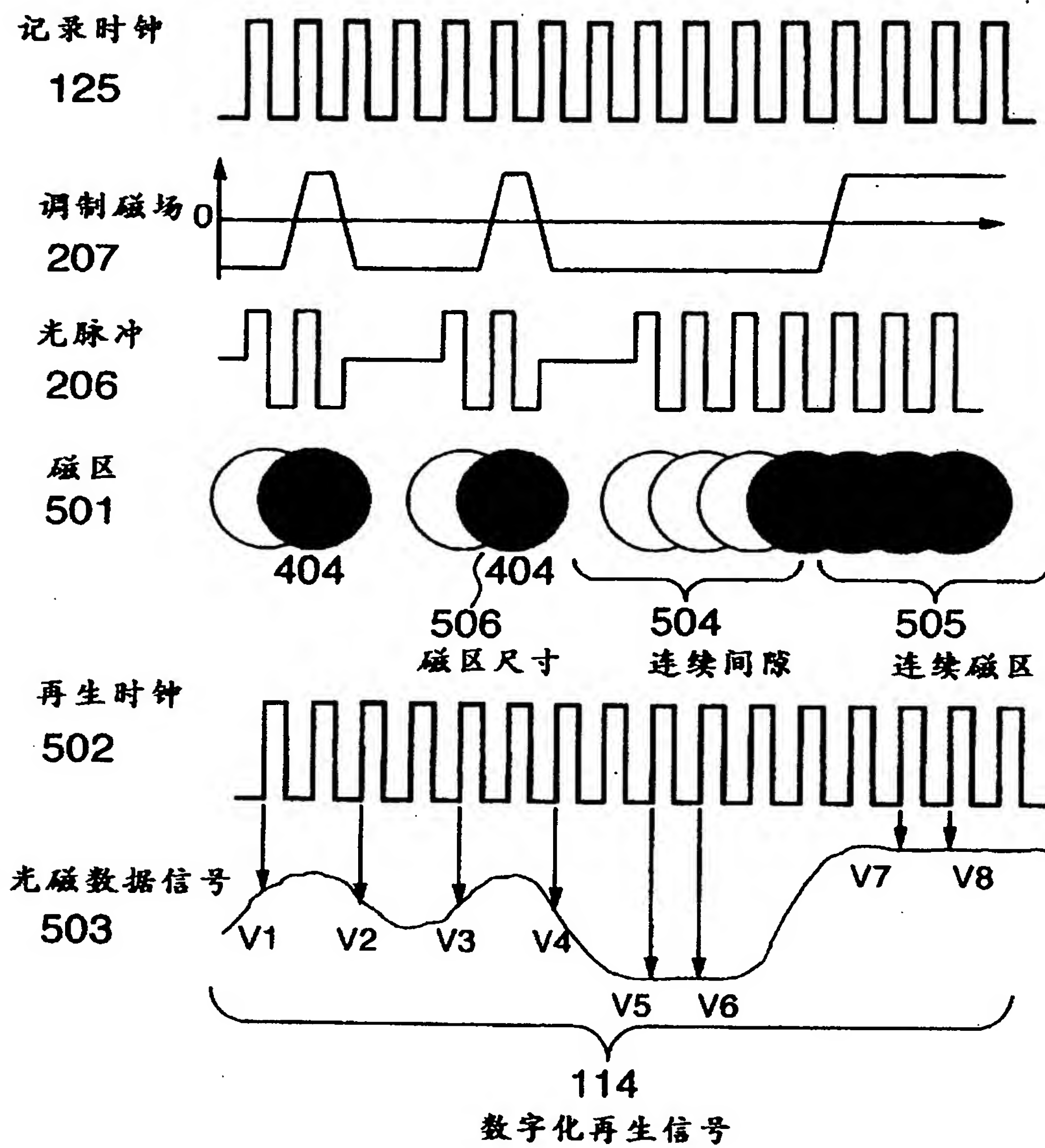


图 6

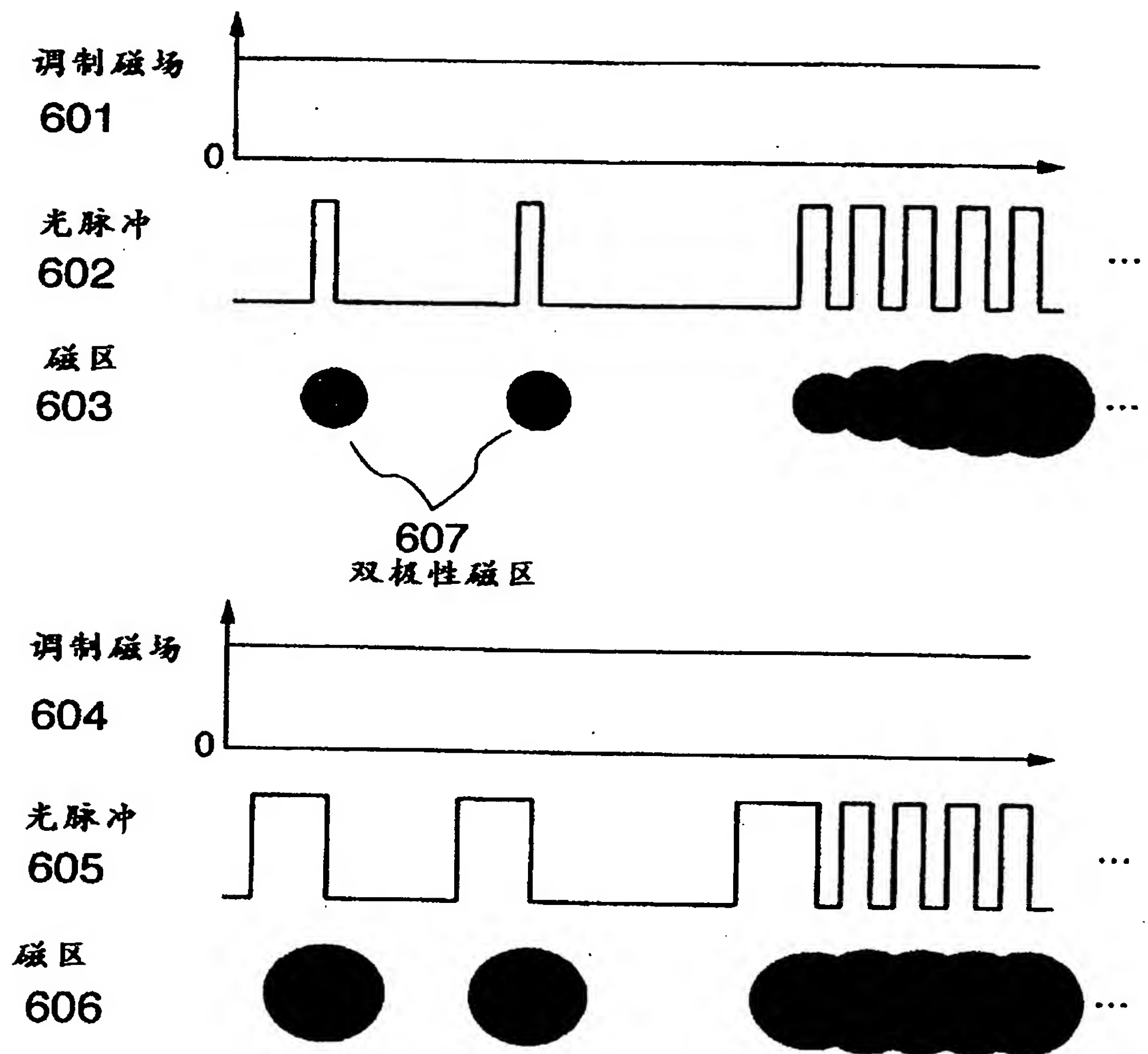


图7

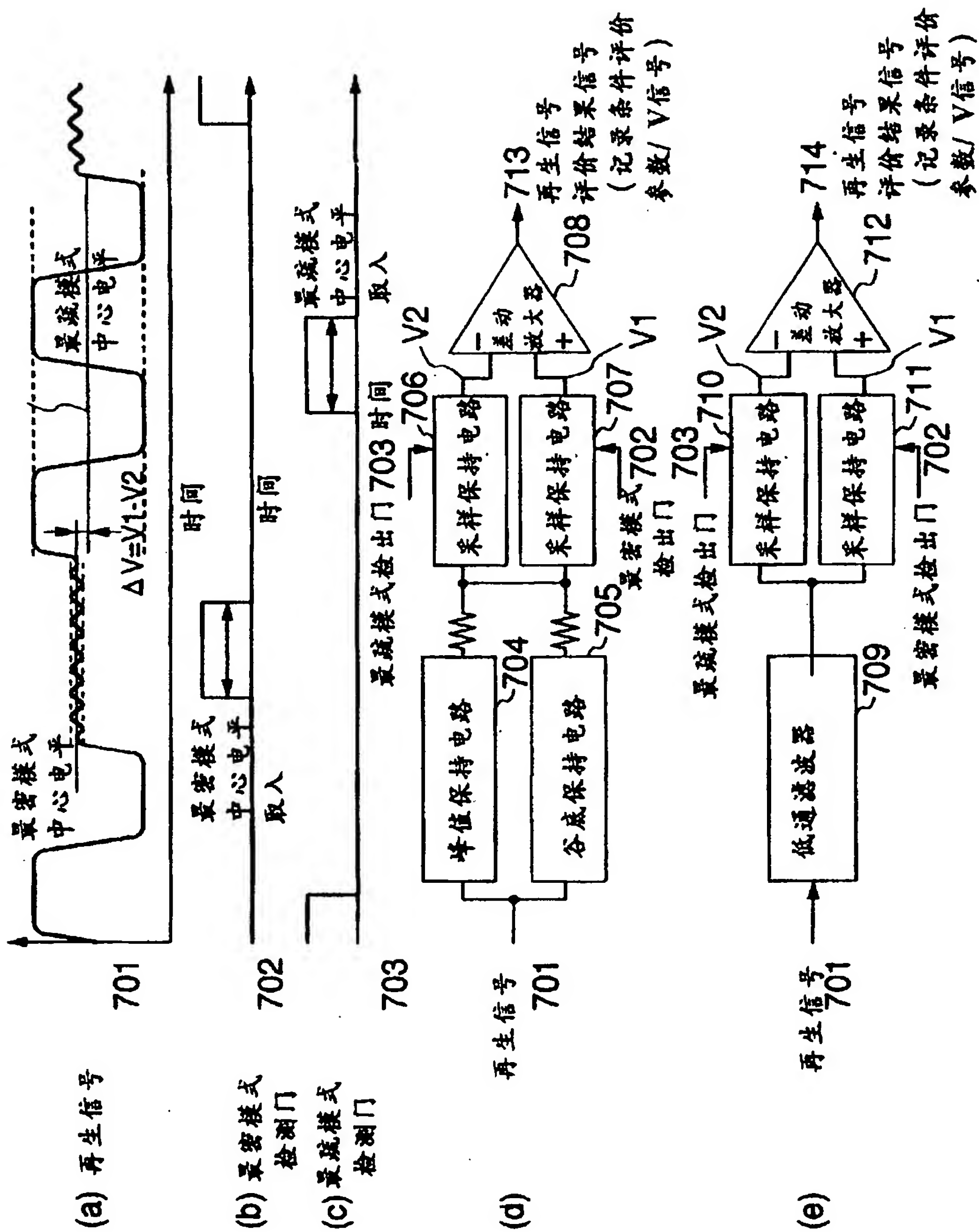


图 8

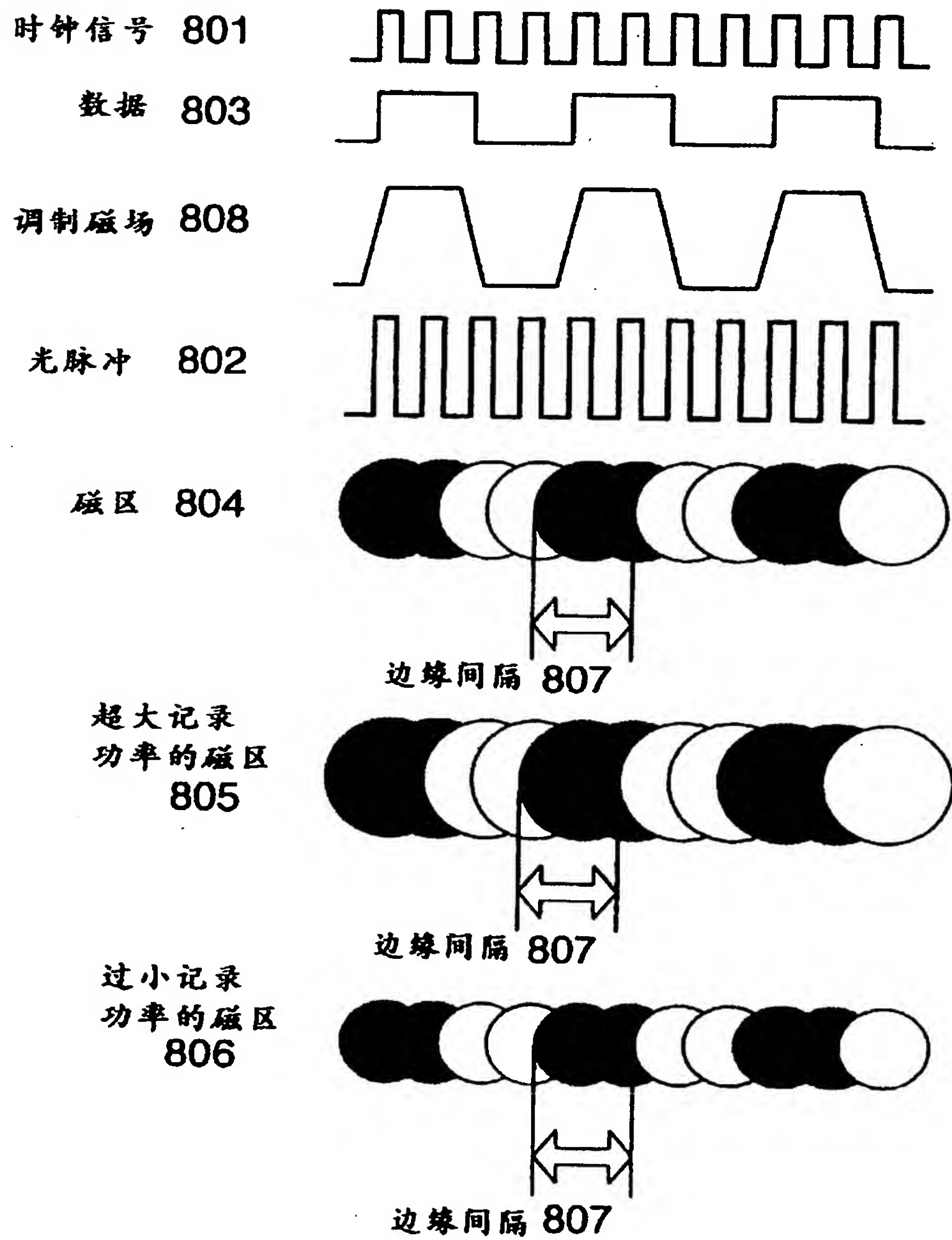


图 9

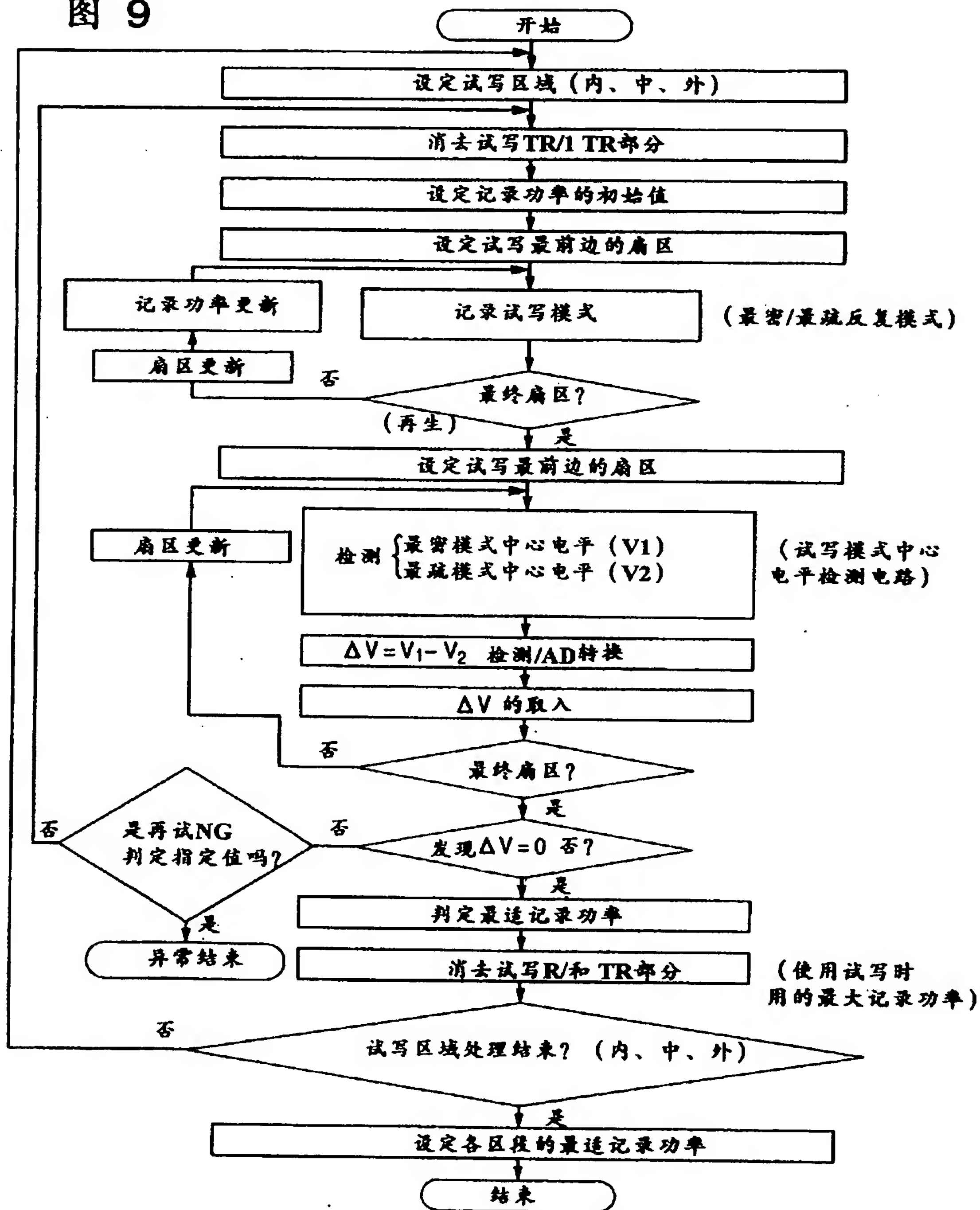


图 10

